

VŠB-Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra pozemního stavitelství

**Návrh variant technologického postupu zastřešení u  
zadaného objektu**

**Proposal of variants of technological process of  
roofing in specifik object**

Student:

Michal Janák

Vedoucí bakalářské práce:

Ing. Radek Fabian

Ostrava 2012

## Zadání bakalářské práce

Student:

**Michal Janák**

Studijní program:

B3607 Stavební inženýrství

Studijní obor:

3607R041 Příprava a realizace staveb

Téma:

Návrh variant technologického postupu zastřešení u zadaného objektu  
Proposal of variants of technological process of roofing in specified  
object

Zásady pro vypracování:

a) Část pozemní stavby:

- studie zadaného objektu,
- půdorys typického podlaží 1:50,
- výkresy variant střech/krovů 1:50,
- vybrané detaily střešních konstrukcí.

b) Část technologická:

- časové plánování,
- technologický předpis provádění střešních konstrukcí
- rozpočet

Seznam doporučené odborné literatury:

- [1] KOČÍ, B. a kol. Technologie pozemních staveb. Brno : Akademické nakladatelství CERM, s.r.o., 2007, s. 319, ISBN 80 - 214 - 0354 - 3.
- [2] LÍZAL, P. a kol. Technologie stavebních procesů pozemních staveb. Brno : Akademické nakladatelství CERM, s.r.o., 2003, s. 109, ISBN 80 - 214 - 2536 - 9
- [3] JURÍČEK, I. Technologია pozemných stavieb – hrubá stavba. Bratislava : Jaga group, 2001, s. 167, ISBN 80 - 88905 – 29 -X.
- [4] JARSKÝ, Č. a kol. Technologie staveb II – příprava a realizace staveb. Brno : Akademické nakladatelství CERM, s.r.o., 2003, s. 318, ISBN 80 - 7204 - 282 – 3.
- [5] ZAPLETAL, I., MUSIL, F. a kol. Technologია stavieb - dokončovacie práce 1 (Technologie staveb - Dokončovací práce 1). Bratislava : STU, 2002, s. 354, ISBN: 80-227-1693-6.
- [6] ZAPLETAL, I a kol. Technologია stavieb - dokončovacie práce 2 (Technologie staveb - Dokončovací práce 2). Bratislava : STU, 2004, s. 299, ISBN80-227-2084-4.
- [7] Zapletal, I., Jarský, Č. a kol. Technologია stavieb - dokončovacie práce 3 (Technologie staveb - Dokončovací práce 3). Bratislava : STU, 2006, s. 284, ISBN 80-227-2484-X.
- [8] Technické normy v platném znění.

Formální náležitosti a rozsah bakalářské práce stanoví pokyny pro vypracování zveřejněné na webových stránkách fakulty.

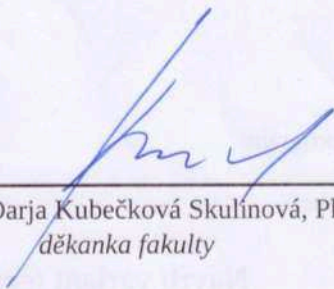
Vedoucí bakalářské práce: **Ing. Radek Fabian**

Datum zadání: 31.10.2011

Datum odevzdání: 30.04.2011



Ing. Marcela Halířová, Ph.D.  
vedoucí katedry



prof. Ing. Darja Kubečková Skulinová, Ph.D.  
děkanka fakulty

### **Prohlášení studenta**

Prohlašuji, že jsem celou bakalářskou práci včetně příloh vypracoval samostatně pod vedením Ing. Radka Fabiana a uvedl jsem všechny použité podklady a literaturu.

V Ostravě

.....

.....

Podpis studenta

Prohlašuji, že

- byl jsem seznámen s tím, že na moji bakalářskou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. – autorský zákon, zejména § 35 – užití díla v rámci občanských a náboženských obřadů, v rámci školních představení a užití díla školního a § 60 – školní dílo.
- беру на вѣдомі, že Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava (dále jen VŠB-TUO) má právo nevýdělečně ke své vnitřní potřebě bakalářskou práci užít (§ 35 odst. 3).
- souhlasím s tím, že jeden výtisk bakalářské práce bude uložen v Ústřední knihovně VŠB-TUO k prezenčnímu nahlédnutí a jeden výtisk bude uložen u vedoucího diplomové (bakalářské) práce. Souhlasím s tím, že údaje o bakalářské práci budou zveřejněny v informačním systému VŠB-TUO.
- bylo sjednáno, že s VŠB-TUO, v případě zájmu z její strany, uzavřu licenční smlouvu s oprávněním užít dílo v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona.
- bylo sjednáno, že užít své dílo – bakalářskou práci nebo poskytnout licenci k jejímu využití mohu jen se souhlasem VŠB-TUO, která je oprávněna v takovém případě ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které byly VŠB-TUO na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše).
- беру на вѣдомі, že odevzdáním své práce souhlasím se zveřejněním své práce podle zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších předpisů, bez ohledu na výsledek její obhajoby.

V Ostravě .....

## **ANOTACE BAKALÁŘSKÉ PRÁCE**

Janák, M. *Návrh variant technologického postupu zastřešení u zadaného objektu.* Ostrava: VŠB – Technická univerzita Ostrava, Fakulta stavební, Katedra pozemní stavebnictví, 2012, 40 s.

Bakalářská práce se zabývá variantami technologického postupu provádění zastřešení u bytového domu. Cílem technologického postupu je návrh nosné konstrukce střechy, která chrání vnitřní prostředí objektu proti vnějším vlivům.

První varianta řeší technologický postup zastřešení objektu krovem, který je řešen vaznicovou soustavou. Druhá varianta se zabývá zastřešením objektu plochou jednoplášťovou střechou.

Součástí bakalářské práce je výkresová dokumentace obou variant zastřešení objektu. Dále se práce zaměřuje na časové plánování výstavby a na náklady spojené s realizací.

## **ANOTATION OF BACHELOR PROJECT**

Janák, M. *Design variants of the technological process of roofing at the specified object.* Ostrava: VSB - Technical University of Ostrava, Faculty of Civil Engineering, Department of building construction, 2012, 40 p.

This thesis deals with the technological process option of the implementation possibility at the apartment building roofing. The aim of the technological process is design of the roof structure that protects the internal environment of the building against external influences.

The first option solves the technological process of truss roof building, which is solved by purling system. The second option deals with roofing of building by flat single-layer roof.

The part of the bachelor work is drawing documentation of both roofing object options. The thesis focuses next on the scheduling of construction and the costs of implementation.

## Obsah

<b>1. Technologický předpis pro zastřešení daného objektu krovem.....</b>	<b>7</b>
1.1 Obecné informace.....	7
1.2 Materiál.....	8
1.2.1 Materiál .....	8
1.2.2 Doprava.....	8
1.2.3 Skladování.....	9
1.3 Pracovní podmínky, připravenost.....	10
1.3.1 Pracovní podmínky .....	10
1.3.2 Připravenost .....	10
1.4 Převzetí staveniště .....	11
1.5 Personální obsazení .....	12
1.6 Stroje a pracovní pomůcky .....	13
1.7 Pracovní postup .....	14
1.8 Jakost a kontrola kvality .....	17
1.9 Bezpečnost práce a ochrana zdraví.....	18
1.10 Odpady.....	19
Literatura a předpisy.....	20
Seznam obrázků .....	22
Seznam tabulek .....	22
<b>2. Technologický předpis pro zastřešení daného objektu plochou střechou .....</b>	<b>23</b>
2.1 Obecné informace.....	23
2.2 Materiál.....	24
2.2.1 Materiál .....	24
2.2.2 Doprava.....	25

2.2.3 Skladování.....	25
2.3 Pracovní podmínky, připravenost.....	26
2.3.1 Pracovní podmínky .....	26
2.3.2 Připravenost .....	26
2.4 Převzetí staveniště .....	27
2.5 Personální obsazení .....	28
2.6 Stroje a pracovní pomůcky .....	29
2.8 Jakost a kontrola kvality .....	33
2.9 Bezpečnost práce a ochrana zdraví.....	34
2.10 Odpady.....	35
Hodnocení .....	36
Literatura a předpisy.....	37
Seznam obrázků .....	39
Seznam příloh.....	40



# **1. Technologický předpis pro zastřešení daného objektu krovem**

## **1.1 Obecné informace**

Technologický předpis je zpracován pro montáž krovu, který je řešen soustavou vaznicovou o rozpětí 12 m. Krov je proveden na novostavbě bytového domu o rozměrech 19,08 x 12,43 m. Jedná se o bytový dům s jedním podzemním a třemi nadzemními podlažími. V objektu je 6 bytových jednotek.

Nosný systém objektu je z cihelných bloků Porotherm P+D na maltu MVC10 [1], příčky jsou z cihel Porotherm P+D na MVC10 [1] a sádrokartonu Rigips [2]. Jednotlivé podlaží jsou zastropeny stropy Porotherm [1]. Objekt je založen na základových pásech z prostého betonu třídy C16/20. Střecha má sedlový tvar se sklonem 30° a její konstrukce je stojatá stolice.

Střešní plášť je tvořen skládanou střešní krytinou připevněnou na latích. Vzduchová provětrávaná mezera je tvořena kontralatěmi připevněných na krokvích. Mezi krokvemi a kontralatěmi se nachází pojistná hydroizolace. Tepelná izolace je umístěna mezi krokvemi v tloušťce 160mm a dále pod krokvemi v tloušťce 40mm přikryta parotěsnou zábranou. S využitím prostoru v podkroví se v současné době nepočítá, ale je připraven na pozdější využití. [1]

## 1.2 Materiál

### 1.2.1 Materiál

Při stavbě krovu bude použito hraněné řezivo impregnováno nátěrem nebo nástřikem proti dřevokazným houbám a hmyzu přípravkem Bochemit QB [3]. Jednotlivé prvky budou spojeny pomocí tesařských spojů a ocelových spojovacích prostředků. Bude použito dřevo smrkové s obsahem vlhkosti do 20% v jakostní třídě SI.

Název	Průřez [mm]	Délka [mm]	Kusy
Vazný trám	180/250	12 100	4
Pozednice	140/120	20 080	2
Středová vaznice	160/180	20 080	2
Vrcholová vaznice	160/180	20 080	1
Sloupek	160/160	2 510	8
Sloupek	160/160	1 405	4
Krokev	120/160	7 880	46
Krokev	120/160	6 230	2
Krokev	120/160	2 850	2
Kleština	2x 75/160	6 190	4
Kleština	2x 75/160	4 330	4
Vzpěra	120/140	3 470	8
Pásek	100/120	1 500	16

*Tabulka 1 Výpis prvků krovu*

### 1.2.2 Doprava

Doprava na staveniště pro dlouhé kusové prvky nad 6 m bude zajištěna pomocí tahače s návěsem. Pro krátké kusové prvky, spojovací prostředky a pomocný materiál je zajištěna valníky.

Na staveništi bude přesun materiálu zajištěn jeřábem a stavebním výtahem.

### **1.2.3 Skladování**

Krovové prvky budou uskladněny na odvodněné a dostatečně velké volné ploše, která je nejen zpevněná ale i rovná. Dřevěné prvky roztrídíme dle druhu a rozměru. Uložíme na podkladní hranoly nejméně 300 mm nad zemí, abychom zajistily oddělení od zemní vlhkosti. Ukládáme do hrání do maximální výšky 2,0 m. Mezi jednotlivými skládkami je třeba zachovat průchod minimálně 0,75 m. Prvky krovu musí být po celou dobu dostatečně chráněny před nepříznivými klimatickými vlivy (slunce, déšť, námraza) a to přikrytím fólií. Při delším uložení na stavbě je nutno zajistit větrání, aby vlhkost řeziva nebyla větší než stanovená. Větrání zajistíme umístěním prokladů mezi jednotlivé prvky tak, aby vznikla větrací mezera minimálně 150 mm. Plocha pro uskladnění musí být doplněna o prostor potřebný pro třídění prvků a pro přípravu prvků na svislou dopravu. Místo pro uskladnění musí mít snadný příjezd pro dopravní prostředky a musí být v dosahu jeřábu. Jako podkladní prvky nesmí být použito krovových prvků nebo střešních latí, mohlo by dojít k jejich poškození.

Latě se ukládají obdobně jako řezivo, ale ve svazcích. Podkladky musí být blíže k sobě, aby nedošlo k trvalému zdeformování latí.

Spojovací součástky, pomocný materiál a drobné nářadí nutno uskladnit v krytém uzamykatelném skladu s pevnou podlahou, který se nachází poblíž stavby. Spojovací materiál se ukládá ve svazcích, balících, bednách nebo jednotlivě na podlahu, popřípadě do regálů.

### **1.2.4 Přejímka materiálu**

Přejímku materiálu provádí stavbyvedoucí nebo mistr a kontroluje kvalitu a množství dodaného materiálu. Převzetí potvrdí podpisem dodacího listu.

## **1.3 Pracovní podmínky, připravenost**

### **1.3.1 Pracovní podmínky**

Montážní práce nesmí být prováděny za bouřky, dešti, sněžení, námraze, snížené viditelnosti pod 30m, mrazu pod  $-10^{\circ}\text{C}$  a silném větru nad 10,7 m/s.

Montážní práce je nutno provádět při zvýšené opatrnosti, každý pracovník musí mít odborné proškolení a musí být seznámen s bezpečností a ochranou zdraví při práci.

### **1.3.2 Připravenost**

Před zahájením prací musí být dokončena konstrukce stropu nad posledním podlažím. Půdní nadezdívky a štíty musí být provedeny ve shodě s projektem stavby. Zdivo určené pro uložení konstrukce krovu musí mít požadovanou únosnost. V půdním prostoru je vyznačen váhorys a podélná osa a jsou vyklizeny zbytky materiálu. Pro přesun řeziva bude použit staveništní jeřáb.

## **1.4 Převzetí staveniště**

Před zahájením montáže krovu musí být provedena technická přejímka. Proveďte se kontrola hlavních rozměrů objektu s uvedením zjištěných odchylek, únosnost podkladu, kontrola umístění a délky kotevních prvků pozednic.

Kontrolu provede stavbyvedoucí a závěr prověrky, vyhodnocující stav a stavební připravenost konstrukce z hlediska zahájení montáže se zapíše do stavebního deníku.

## 1.5 Personální obsazení

Složení pracovní čety:

- 1 vedoucí čety - tesař - organizuje a řídí montážní práce
  - dohlíží na kvalitu práce a dodržování technologické kázně
- 3 tesaři - provádějí vlastní montáž konstrukce krovu
  - dbají na kvalitu provedení tesařských prací
  - dávají pokyny pomocným dělníkům
- 4 pomocní dělníci - zajišťují přísun prvků konstrukce k místu jejich montáže
  - provádějí pomocné práce podle pokynů tesařů
- 1 natěrač - provádí impregnaci řeziva
- 1 vazač - připevňuje prvky krovu na jeřáb, je vlastníkem vazačského průkazu
- 1 jeřábník - obsluhuje jeřáb a dopravuje prvky krovu na půdní úroveň, je vlastníkem jeřábnického průkazu

Veškeré práce mohou provádět jen dělníci řádně proškolení. Za provedenou práci zodpovídá vedoucí pracovník, ostatní pracovníci jsou povinni se řídit jeho pokyny.

## 1.6 Stroje a pracovní pomůcky

Stroje:

- Jeřáb
- Stavební výtah

Nářadí pro jednoho pracovníka:

- Rámová tesařská pilka – 300 mm
- Malá sekera
- Dláto
- Skládací metr
- Tesařská tužka

Nářadí pro pracovní četnu navíc obsahuje:

- Motorová pila
- Elektrickou vrtačku včetně sady vrtáků
- Elektrickou utahovačku
- Hoblíky
- Sadu matkových klíčů
- Rašple, kleště, kladivo
- Úhelník
- Vodováhu
- Zednické závaží
- Nivelační přístroj
- Měřicí pásmo
- Žebříky – 4m, 8m

Osobní ochranné pomůcky pracovníka:

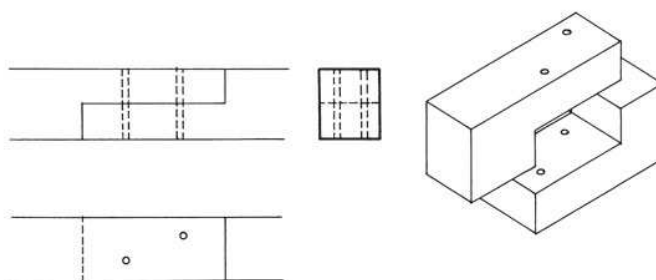
- Rukavice
- Přilba
- Brýle
- Ochranný oděv a obuv s podrážkou proti propíchnutí
- Vybavení pracovníků OOPP pro práci ve výškách (postroje a lana)

## 1.7 Pracovní postup

Před montáží se provede nátěr nebo postřik prvků krovu proti dřevokazným houbám a hmyzu. Jednotlivé prvky krovu budou postupně dopravovány na půdní úroveň.

Provede se osazení pozednic na půdní nadezdívku a její připevnění pomocí závitové tyče a maticí šroubu. Prodloužení pozednic se zajistí pomocí přeplátování v místě mimo osazení krokví.

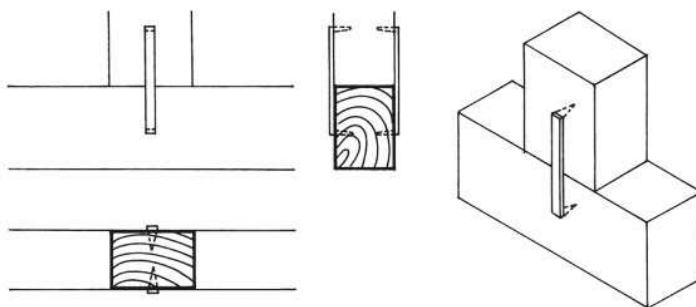
Vazné trámy osadíme do obvodových zdí 80 mm nad podlahou půdy. Vazný trám nesmí být těsně zazděn. Ukládá se do předem připravených kapes, jejíž rozměry jsou takové, aby kolem zhlaví trámu byla minimálně 50mm vzduchová mezera. Trámy se pokládají na prkenné podložky, které jsou impregnovány. Zhlaví trámu musí být impregnováno. Prodloužení vazných trámů se provádí pomocí přeplátování a probíhá vždy nad prkennými podložkami a je zajištěno kolíky.



**Obrázek 1** Přeplátování vazných trámů

Plné vazby se sestaví v půdní úrovni a to ve vodorovné poloze, která se skládá ze sloupků, vzpěr a kleštín. Plné vazby se osadí na vazné trámy a pozednice. Vzájemné spojení vazných trámů a sloupků docílíme začepováním a zajištěním tesařskou skobou.

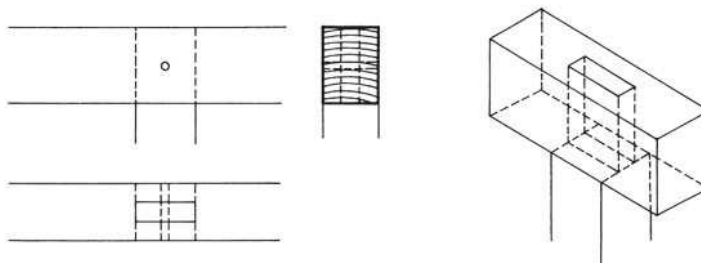




**Obrázek 2** Napojení vazného trámu a sloupku

Vzpěry jsou začepovány do sloupků a vazného trámu a rovněž zajištěny tesařskými skobami. Kleštiny se do sloupků zapustí a zajistí svorníkem. Plné vazby se provizorně zavětrují prkny.

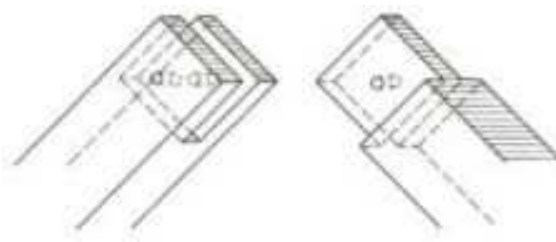
Následuje osazení středových vaznic na kleštiny v plných vazbách a zajištění pásy a také osazení na štítové zdi. Sloupky se do vaznic čepují a zajišťují tesařskými skobami.



**Obrázek 3** Začepování sloupku do vaznice

Vrcholová vaznice se čepuje do sloupku v místě plných vazeb a ukládá na štítovou zeď. Prodloužení vaznic provádíme vždy nad podporou, tedy nad sloupky přeplátováním. Spojení zajistíme hřebíky a tesařskou skobou.

Krokve se osadí na pozednici, na středovou a na vrcholovou vaznici pomocí osedlání a zajistí se hřebíky. Krokve mají být z jednoho kusu dřeva, ale lze je nadstavovat a to jen v místech podpor. Krokve u vrcholu vzájemně spojíme na ostřih a zajistíme svorníkem. Ostřih bude u každého sousedního páru krokví vystřídán.



**Obrázek 4** Spojení krokví na ostřih

Provede se prohlédnutí celé konstrukce, vyrovnaní a definitivní dotažení všech matic šroubů. Poté se může odstranit provizorní zavětrování prkny. Dozdí se štíty a to do úrovně krokví.

Na krokve se provede natažení pojistné hydroizolace rovnoběžně s okapem. Pokládka se provádí od okapu až po hřeben s přesahy hydroizolace přes sebe ve spádu střechy. Pojistná hydroizolace je připevněna ke krokví kontralatěmi. Kontralatě připevňujeme hřebíky kolmo ke krokví.

Latě se přibíjejí kolmo ke kontralatím, tj. rovnoběžně s okapem. Postupuje se od okapu směrem k hřebeni. Kontrola vzdáleností latí se provádí laťoměrem. Lať, která je nejbližší k okapu se přibíjí na stojato, latě u hřebene se z obou stran připevňují 50mm od hřebene, aby okraje tašek přilehly co nejbližší k sobě. Latě se přibíjejí jedním hřebíkem tak, aby délka hřebíku v krokvi byla minimálně 40 mm. Nastavování latí je na sraz a provádí se pouze nad krokví.

V poslední etapě provedeme úklid střešní roviny.

## 1.8 Jakost a kontrola kvality

V jednotlivých etapách musí být kontrolovány jakostní vlastnosti konstrukce tak, aby byly v souladu s předepsanými požadavky.

Ve fázi realizační přípravy:

- Prověrka projektové dokumentace - Úplnost a rozsah zpracování
- Převzetí pracoviště - Výškové a směrové zaměření podkladových konstrukcí
- Kontrola řeziva před použitím - Vlhkost, odstranění kůry, suky, trhliny
- Nátěry a impregnace prvků - Atesty výrobců nátěrů
- Způsob montáže - Zabezpečení proti nepříznivým vlivům povětrnosti
  - Zabezpečení stability konstrukce

Ve fázi realizace:

- Kontrola zhotovení prvků - Tvar prvků
  - Provedení zářezů pro spoje
  - Impregnace v zářezích
- Montáž - Konstrukce sestavena bez násilného vkládání jednotlivých částí tak, aby se zabránilo namáhání prvků a spojů
- Kontrola osazení prvků dřevěné konstrukce - Kontrola vzdálenosti a tvaru prvků
  - Rozmístění podpůrných a kotevních prvků
- Kontrola spojů
- Kontrola laťování

V průběhu provádění a po dokončení díla provádí stavbyvedoucí a technický dozor kontrolu úplnosti a kvalitu díla. Především je prováděna kontrola vlhkosti zabudovaného dřeva, kvalita spojů, rozmístění jednotlivých vazeb a úplnost krovu dle projektové dokumentace. Převzetí, popřípadě nedostatky a jejich odstranění jsou zapisovány do stavebního deníku.

## **1.9 Bezpečnost práce a ochrana zdraví**

Montážní práce smí provádět:

- Kvalifikovaní a způsobilí pracovníci pro montáž ve výškách
- O způsobilosti musí mít lékařské potvrzení
- Musí být obeznámeni s bezpečnostními předpisy

Ochranné pomůcky individuální ochrany:

- Ochranné brýle, přilby, rukavice
- Bezpečnostní obuv – podrážka bezpečná proti hřebíkům
- Bezpečnostní opatření
- Použití OOPP pro práci ve výškách

Budou dodržovány veškeré platné bezpečnostní předpisy, zejména:

- Zákon č. 309/2006Sb., Zákon o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci
- Nařízení vlády č. 591/2006Sb., O bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích

## **1.10 Odpady**

Nakládání s odpady a jejich likvidace musí být v souladu se zákonem č. 185/2001 Sb, zatřídění odpadů bude prováděno dle přílohy č.1.

Stavba nebude mít negativní vliv na životní prostředí.

## Literatura a předpisy

[1] Wienerberger AG. Wienerberger cihlářský průmysl, a.s., [online]. 2011 [cit. 2012-03-23]. Dostupné z: <http://www.wienerberger.cz/>

[2] Rigips. Rigips, s.r.o., [online]. 2011 [cit. 2012-03-23]. Dostupné z: <http://www.rigips.cz/>

[3] Bochemie a.s.. Bochemit QB – Bochemie, Bochemie Group a.s., [online]. 2011 [cit. 2012-03-26]. Dostupné z: <http://www.bochemie.cz/>

[4] ASB. ASB – spojování dřeva, [online]. 2009 [cit. 2012-04-16]. Dostupné z: <http://www.asb-portal.cz/>

Fakulta stavební, VŠB.TUO Ostrava, Pozemní stavitelství IV., [online]. [cit. 2012-04-16]. Dostupné z: <http://fast10.vsb.cz/studijni-materialy/ps4/index.html>

Fakulta stavební, VŠB.TUO Ostrava, Realizace staveb 3, [online]. [cit. 2012-01-16] Dostupné z: <https://homel.vsb.cz/~per31/priprava-a-realizace-staveb/>

ČSN 73 2810: Dřevěné stavební konstrukce. Provádění. Praha: Český normalizační institut, 1993.

ČSN 73 1901: Navrhování střech – Základní ustanovení. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2011.

ČSN 73 3150: Tesařské spoje dřevěných konstrukcí. Terminologie třídění. Praha: Český normalizační institut, 1994.

ČSN EN 338: Konstrukční dřevo – Třídy pevnosti. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2010.

Zákon č. 309/2006 Sb., o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci

Zákon č. 262/2006 Sb., zákoník práce

Zákon č. 185/2001 Sb., zákon o odpadech

Nářízení vlády č. 362/2005 Sb., o bližších požadavcích na BOZP na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky

Nářízení vlády č. 591/2006 Sb., o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na stavbě

## Seznam obrázků

<i>Obrázek 1 Překlátování vazných trámů .....</i>	14
<i>Obrázek 2 Napojení vazného trámu a sloupku.....</i>	15
<i>Obrázek 3 Začepování sloupku do vaznice .....</i>	15
<i>Obrázek 4 Spojení krokví na ostřih .....</i>	16

## Seznam tabulek

<i>Tabulka 1 Výpis prvků krovu.....</i>	8
---	---



## **2. Technologický předpis pro zastřešení daného objektu plochou střechou**

### **2.1 Obecné informace**

Technologický předpis je zpracován pro montáž ploché střechy. Je řešen jednoplášťovou nepochůzí plochou střechou. Konstrukce ploché střechy je provedena na novostavbě bytového domu o rozměrech 19,08 x 12,43 m. Jedná se o bytový dům s jedním podzemním a třemi nadzemními podlažími. V objektu je 6 bytových jednotek.

Nosný systém objektu je z cihelných bloků Porotherm P+D na MVC10 [1], příčky jsou z cihel Porotherm P+D na MVC10 [1] a sádkartonu Rigips [2]. Jednotlivé podlaží jsou zastropeny stropy Porotherm [1]. Objekt je založen na základových pásech z prostého betonu třídy C16/20. Zastřešení objektu je jednoplášťovou plochou střechou Dekroof [3].

Střešní plášť je tvořen pásy z SBS modifikovaného asfaltu s břídlíčným posypem ELASTEK 40 FIRESTOP o tloušťce 4,4 mm, připevněném na tepelněizolačních deskách ze stabilizovaného pěnového polystyrenu o tloušťce 180 mm kaširované pásem z oxidovaného asfaltu POLYDEK EPS 100 G200S40. Polystyren je připevněn polyuretanovým lepidlem PUK k parotěsnicí a vzduchotěsnicí vrstvě, která je tvořena pásy z SBS modifikovaného asfaltu s hliníkovou vložkou GLASTEK AL 40 MINERAL o tloušťce 4,0 mm. Pod pásy z SBS modifikovaného asfaltu je provedena penetrační emulze DEKPRIMER [3]. Spádová vrstva je tvořena betonovou mazaninou z lehčeného betonu tloušťky 0 – 145mm. Nosná konstrukce je tvořena stropem Porotherm.

## 2.2 Materiál

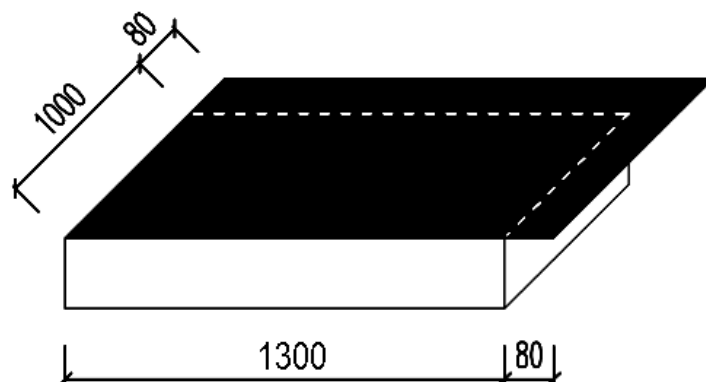
### 2.2.1 Materiál

#### ELASTEK 40 FIRESTOP

Hydroizolační pás z SBS modifikovaného asfaltu s nosnou vložkou z polyesterové rohože plošné hmotnosti  $190\text{g/m}^2$  v podélném směru vyztužené skleněnými vlákny. Obsahuje retardéry hoření, které výrazně omezují šíření plamene střešním pláštěm. Na horním povrchu je opatřen břídlíčným ochranným posypem a na spodním povrchu je separační spalitelná PE fólie.[3]

#### POLYDEK EPS 100 G200S40

Tepelně izolační systém tvořen kombinací stabilizovaného samozhášivého polystyrenu (EPS 100) a kaširovaného asfaltového pásu s nosnou vložkou ze skleněné tkaniny (G200S40). Pevnost polystyrenu v příčném tahu je  $100\text{kPa}$ . [3]



***Obrázek 5** Rozměry desky POLYDEL*

#### PUK

Polyuretanové lepidlo, které stabilizuje každou desku tepelné izolace vůči pohybu a sání větru. [3]

## **GLASTEK AL 40 MINERAL**

Pás z SBS modifikovaného asfaltu s hliníkovou vložkou, která tvoří parotěsnou a vzduchotěsnou vrstvu a zároveň je provizorní vodotěsnou vrstvou. [3]

## **DEKPRIMER**

Je za studena zpracovatelná asfaltová emulze na beton, kov, zdivo a omítku. Emulze zvyšuje přilnavost podkladu k vrstvám ploché střechy. Penetrace je šetrná k životnímu prostředí, bez rozpouštědel, není požárně nebezpečná, netoxická, zpracovatelná bez zvláštních ochranných opatření, rychleschnoucí a pachově neutrální. Spotřeba 0,3 - 0,4kg/m<sup>2</sup>. [3]

### **2.2.2 Doprava**

Materiál na stavbu bude dovážěn na nákladních automobilech s hydraulickou rukou. Hydroizolační materiál bude v rolích na paletách, tepelně izolační materiál v balících a lepidlo bude dodáváno v kbelících na paletách.

Doprava na staveništi bude zajištěna jeřábem a stavebním výtahem.

### **2.2.3 Skladování**

Role asfaltových pásů se mají zásadně skladovat na stojato. Teplota skladování je určena do +30°C. Role je nutno chránit před přímým slunečním zářením a sálavými zdroji tepla. Nízké teploty výrobku nevadí. Role je doporučeno zpracovat do 12 měsíců od data výroby uvedeného na obalu. [3]

Tepelně izolační desky se skladují v suchých, krytých a větraných skladech v ochranné fólii. Polystyren je nutno chránit před přímým slunečním zářením. Během skladování a manipulace nesmí dojít k mechanickému poškození desek.

Polyuretanové lepidlo, pomocný materiál a nářadí nutno uskladnit v krytém uzamykatelném skladu s pevnou podlahou, který se nachází poblíž stavby.

## **2.3 Pracovní podmínky, připravenost**

### **2.3.1 Pracovní podmínky**

Práce by neměla být prováděna při teplotách nižších než +5°C a venkovní teplota ve stínu by neměla překročit +25°C (tj. asi 50°C povrchové teploty pásu) [3]. Omezení práce by mělo platit i za deště, snížené viditelnosti pod 30m, při sněhu, námraze a při silném větru nad 10,7m/s.

Montážní práce je nutno provádět za zvýšené opatrnosti, každý pracovník musí mít odborné proškolení a musí být seznámen s bezpečností a ochranou zdraví při práci.

### **2.3.2 Připravenost**

Před zahájením prací musí být dokončena konstrukce stropu nad posledním podlažím, vyžděny atiky a vybetonována betonová mazanina tvořící spádovou vrstvu střechy ve shodě s projektem. Dále musí být nachystán otvor pro napojení střešního odtoku. Ve střešní rovině je vyznačena podélná a příčná osa, ze stropu jsou vyklizeny zbytky materiálu a je postaven jeřáb.

### **2.3.4 Přejímka materiálu**

Přejímku materiálu provádí stavbyvedoucí nebo mistr a kontroluje kvalitu a množství dodaného materiálu. Převzetí potvrdí podpisem dodacího listu.

## **2.4 Převzetí staveniště**

Před zahájením montáže skladby ploché střechy musí být provedena technická přejímka a to kontrolou hlavních rozměrů objektu s uvedením zjištěných odchylek. Následuje kontrola podkladu, který musí být rovný bez hran a ostrých výstupků, soudržný, suchý a čistý. Měření nerovností se provádí pomocí 2 m latě, maximální odchylka je 5 mm na 2 m. Dále se provede ověření spádů dle projektové dokumentace.

Kontrolu provede stavbyvedoucí a závěr prověrky, vyhodnocující stav a stavební připravenost konstrukce z hlediska zahájení montáže se zapíše do stavebního deníku.

## 2.5 Personální obsazení

Složení pracovní čety:

1 vedoucí čety - izolatér - organizuje a řídí montážní práce

- dohlíží na kvalitu práce a dodržování technologické kázně

2 izolatéři - provádějí vlastní pokládku střešního pláště

- dbají na kvalitu provedení hydroizolačních a tepelných prací

- dávají pokyny pomocným dělníkům

2 pomocní dělníci - zajišťují přísun materiálů k místu jejich montáže

- provádějí pomocné práce podle pokynů izolatérů

1 vazač - připevňuje materiál na jeřáb, je vlastníkem vazačského průkazu

1 jeřábník- obsluhuje jeřáb a dopravuje materiál na střešní úroveň, je vlastníkem jeřábnického průkazu

Veškeré práce mohou provádět jen dělníci řádně proškolení. Za provedenou práci zodpovídá vedoucí pracovník, ostatní pracovníci jsou povinni se řídit jeho pokyny.

## 2.6 Stroje a pracovní pomůcky

Stroje:

- Jeřáb
- Stavební výtah
- Propanbutanový hořák

Nářadí pro pracovní četu:

- Sírky
- Sada štětců
- Váleček
- Špachtle
- Metr
- Ocelové pravítko minimální délky 1m
- Mastná křída
- Tesařská tužka
- Nůž s háčkem
- Pila na polystyren

Osobní ochranné pomůcky pracovníka:

- Rukavice
- Přilba
- Brýle nebo obličejový štít
- Nákoleníky
- Ochranný oděv a obuv s měkkou podešví s bezpečnostní špičkou

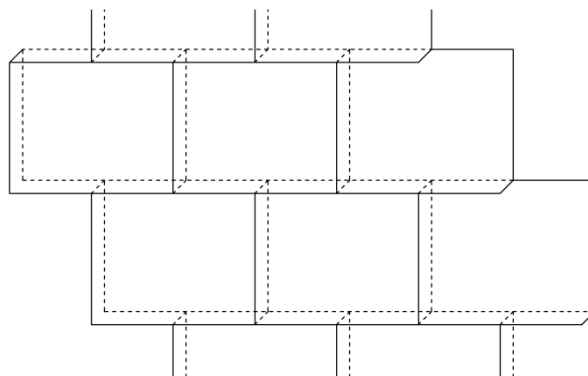
## 2.7 Pracovní postup

Po vyznačení podélné a příčné osy dojde k nátěru spádové vrstvy, která je tvořena betonovou mazaninou penetračním nátěrem DEKPRIMER. Před nanesením penetrace je třeba důkladně promíchat nádoby. Penetrační nátěr se zpracovává za studena za suchého počasí při teplotě podkladu nad  $+5^{\circ}\text{C}$ . Nanáší se rovnoměrně štětkou a válečkem a nechá se zaschnout. [3]

Po zaschnutí penetračního nátěru se bodově nataví pás GLASTEK AL 40 MINERAL z SBS modifikovaného asfaltu, který má funkci provizorní hydroizolace a parotěsnicí. Natavení pásu se provádí propanbutanovým hořákem. Pásky se kladou jedním směrem a to rovnoběžně s atikou. Kladou se na vazbu tak, aby čelní spoje byly vystřídány a styk bočního a čelního spoje měl tvar T. [3]

Tepelněizolační vrstva s kaširovaným pásem z oxidovaného asfaltu POLYDEK EPS 100 G200S40 se lepí pomocí polyuretanového lepidla PUK k podkladu a brání tak pohybu desky. Podklad pod dílce je třeba dostatečně vyrovnat. Polystyrenové dílce jsou poměrně tuhé a mohlo by dojít k namáhání vrchního hydroizolačního pásu. Zejména v případě kdy se kladou dílce na asfaltový pás sloužící jako provizorní hydroizolace je třeba počítat s nerovnostmi okolo 4mm. Nerovnosti podkladu je možno odstranit naříznutím dílce zespodu a částečným zalomením nebo vyrovnaním přířezů z asfaltového pásu. [3]

Dílce se kladou v jedné vrstvě na sraz co nejtěsněji. Jednotlivé řady se posouvají vůči sobě na vazbu tak, aby přesahy pásu byly ve tvaru T minimálně o 200 mm.

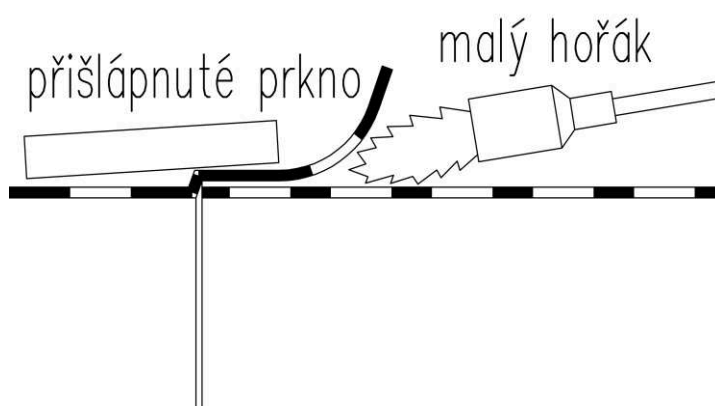


**Obrázek 6** Kladení dílců POLYDEK



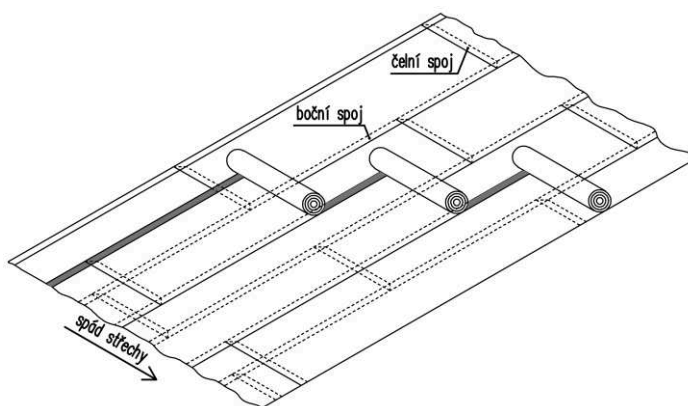
Spáry mezi dílci větší šířky je vhodné doplnit přířezy z rovných desek EPS stejného typu jako je použitý dílec. Menší spáry je možné doplnit nízkoexpanzní PUR pěnou. Po aplikaci nesmí vniknout PUR pěna pod dílce, aby je nenadzvedla. Horní povrch PUR pěny se seřízne do roviny a přeplátuje přířezem asfaltového pásu. [3]

Kaširovaný pás na tepelněizolační desce plní funkci spodní hydroizolační vrstvy. Přesahy pásů se musí spolehlivě svařit. Je třeba dbát na to, aby nedošlo k odpaření polystyrenu. Při svařování se postupuje maximálně opatrně, používá se malý hořák a pomocné prkno. [3]



**Obrázek 7** Svařování přesahů asfaltových pásů

Hlavní hydroizolační vrstva z SBS modifikovaného asfaltu s retardéry hoření a břídlivým posypem ELASTEK 40 FIRESTOP se celoplošně natavuje na kaširovaný pás z oxidovaného asfaltu. Musí být posunuty vůči sobě tak, aby spoje nebyly nad sebou. Pásky se kladou na vazbu, aby čelní spoje byly vystřídány a styk bočního a čelního spoje měl tvar T. [3]



**Obrázek 8** Kladení asfaltových pásů

Kladou se vždy jedním směrem a to kolmo na spád střechy. Pásky klademe s překrytím minimálně 80mm v podélném spoji a 100 - 120mm v čelním spoji. Svařujeme plamenem. Okraje spojů pásů bez posypu je možno po svaření tzv. zašpachtlovat (okraj horního pásu ve spoji je v šíři přibližně 5mm zahlazen zahřátou tenkou špachtlí). [3]

## 2.8 Jakost a kontrola kvality

V jednotlivých etapách musí být kontrolovány jakostní vlastnosti konstrukce tak, aby byly v souladu s předepsanými požadavky.

Ve fázi realizační přípravy:

Prověrka projektové dokumentace - Úplnost a rozsah zpracování

Převzetí pracoviště - Výškové a směrové zaměření podkladových konstrukcí,  
podklad musí být rovný bez hran a ostrých výstupků,  
suchý a čistý

Kontrola materiálu před použitím – Materiál nesmí být poškozený a musí být  
v záruční době

Způsob montáže - Zabezpečení proti nepříznivým klimatickým vlivům

Ve fázi realizace:

Každá vrstva musí být řádně zkontrolována a převzata před zakrytí další vrstvou. Kontrolu provádí stavbyvedoucí a technický dozor stavby. Výsledky kontrol, závady a jejich odstranění zapisují do stavebního deníku.

Penetrace bude provedena na suchý a čistý podklad, celoplošně z předepsaného materiálu.

Hydroizolační vrstva musí být celistvá, bez puchýřů a prasklin. Kontrolujeme spojení pásů mezi sebou a připojení pásů k podkladu.

Tepelněizolační vrstva musí mít požadovanou tloušťku dle projektové dokumentace a musí být bez mezer, aby nedocházelo k tepelným ztrátám objektu.

## 2.9 Bezpečnost práce a ochrana zdraví

Montážní práce smí provádět:

- Kvalifikovaní a zdraví pracovníci způsobilí pro montáž
- O způsobilosti musí mít potvrzení
- Musí být obeznámeni s bezpečnostními předpisy

Ochranné pomůcky individuální ochrany:

- Ochranné brýle nebo štíty, přilby, rukavice, nákoleníky
- Ochranný oděv a obuv s měkkou podešví
- Bezpečnostní opatření

- zákon č. 309/2006Sb., Zákon o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci
- nařízení vlády č. 591/2006Sb., O bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích

## **2.10 Odpady**

Nakládání s odpady a jejich likvidace musí být v souladu se zákonem č. 185/2001 Sb.,  
zatřídění odpadů bude prováděno dle přílohy č.1.

Stavba nebude mít negativní vliv na životní prostředí.

## **Hodnocení**

Cílem návrhu variant technologického postupu zastřešení bylo navrhnout materiál, jeho dopravu a skladování, určení pracovních podmínek, připravenost staveniště, personální obsazení, určení strojů a pomůcek a jednotlivé pracovní postupy. Součástí je zpracování harmonogramu prací pro určení doby výstavby a také rozpočet pro určení ceny.

Po vyhodnocení těchto aspektů bych se rozhodl pro realizaci varianty zastřešení objektu plochou střechou.

## Literatura a předpisy

[1] Wienerberger AG. Wienerberger cihlářský průmysl, a.s., [online]. 2011 [cit. 2012-03-23].

Dostupné z: <http://www.wienerberger.cz/>

[2] Rigips. Rigips, s.r.o., [online]. 2011 [cit. 2012-03-23]. Dostupné z: <http://www.rigips.cz/>

[3] Dektrade. Dek a.s. – Dekpartner, [online]. 2012 [cit. 2012-04-16].

Dostupné z: <http://dektrade.cz/>

Fakulta stavební, VŠB.TUO Ostrava, Pozemní stavitelství IV., [online]. [cit. 2012-04-19].

Dostupné z: <http://fast10.vsb.cz/studijni-materialy/ps4/index.html>

Fakulta stavební, VŠB.TUO Ostrava, Realizace staveb 3, [online]. [cit. 2012-01-19]

Dostupné z: <https://homel.vsb.cz/~per31/priprava-a-realizace-staveb/>

ČSN 73 1901: Navrhování střech – Základní ustanovení. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2011.

ČSN P 73 0600: Hydroizolace staveb – Základní ustanovení. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2000.

ČSN P 73 0606: Hydroizolace staveb – Povlakové hydroizolace – Základní ustanovení. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2000.

Zákon č. 309/2006 Sb., o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci

Zákon č. 262/2006 Sb., zákoník práce

Zákon č. 185/2001 Sb., zákon o odpadech

Nařízení vlády č. 362/2005 Sb., o bližších požadavcích na BOZP na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky

Nařízení vlády č. 591/2006 Sb., o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na stavbě



## Seznam obrázků

<i>Obrázek 5 Rozměry desky POLYDEL .....</i>	<i>24</i>
<i>Obrázek 6 Kladení dílců POLYDEK.....</i>	<i>30</i>
<i>Obrázek 7 Svařování přesahů asfaltových pásů .....</i>	<i>31</i>
<i>Obrázek 8 Kladení asfaltových pásů .....</i>	<i>31</i>

## Seznam příloh

Harmonogram a rozpočet pro zastřešení objektu krovem	Příloha A
Harmonogram a rozpočet pro zastřešení objektu plochou střechou	Příloha B
1. Studie - půdorys suterénu	1:100
2. Studie - půdorys 1.NP	1:100
3. Studie - půdorys 2.NP	1:100
4. Studie - půdorys 3.NP	1:100
5. Studie - půdorys podkroví, var. 1	1:100
6. Studie – řez A-A, var. 1	1:100
7. Studie - severní pohled, var. 1	1:100
8. Studie - jižní pohled, var. 1	1:100
9. Studie - východní pohled, var. 1	1:100
10. Studie - západní pohled, var. 1	1:100
11. Studie – řez A-A, var. 2	1:100
12. Studie – západní a jižní pohled, var. 2	1:100
13. Studie – východní a severní pohled, var. 2	1:100
14. Půdorys 1.NP	1:50
15. Půdorys, řezy krovu	1:50
16. Detail A – detail pozednic	1:15
17. Detail B – detail hřebene	1:10
18. Půdorys, řezy ploché střechy	1:50
19. Detail A – detail atiky	1:10
20 Detail B – detail vpusti	1:10